

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08250551  
PUBLICATION DATE : 27-09-96

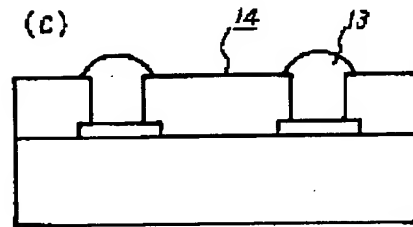
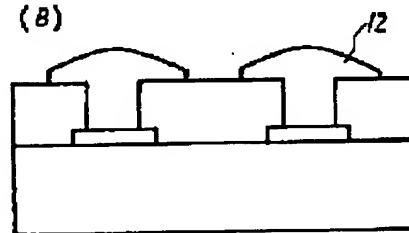
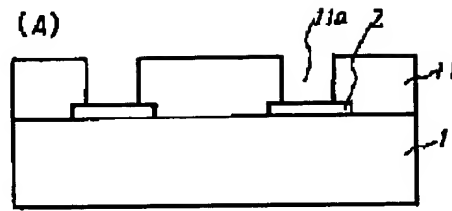
APPLICATION DATE : 10-03-95  
APPLICATION NUMBER : 07051146

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : OONADA MIKA;

INT.CL. : H01L 21/60 H01L 21/321

TITLE : FLIP-CHIP AND MANUFACTURE AND MOUNTING THEREOF AND BURN-IN INSPECTION SUBSTRATE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain the flip-chip, which can sufficiently protect the surface at the mounting on a printed board, and can improve the yield rate.

CONSTITUTION: A semiconductor chip 1, on which a pad 2 is formed at the specified position of the surface, is provided. An insulating resin layer 11 is formed so as to cover the surface of the semiconductor chip 1 and has an opening 11a reaching the upper surface of the pad 2 at the position corresponding to the pad 2. A bump is formed of a cream solder 12, which is filled in the opening 11a and formed so that the upper surface is protruding from the insulating resin layer 11. These parts are provided.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-250551

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1	9169-4M	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
21/321		9169-4M	21/92	6 0 4 B
		9169-4M		6 0 4 S
		9169-4M		6 0 4 T

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-51146

(22) 出願日 平成7年(1995)3月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松井 輝仁

尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機  
株式会社生産技術センター内

(72) 発明者 大内田 美香

尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機  
株式会社生産技術センター内

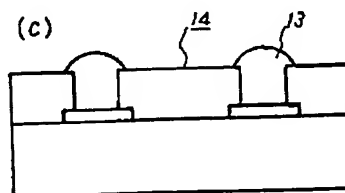
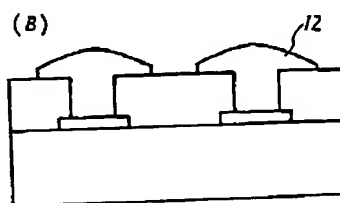
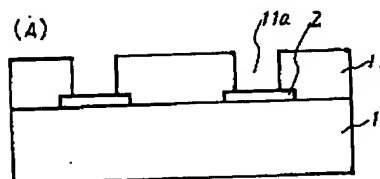
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外4名)

(54) 【発明の名称】 フリップチップおよびその製造方法ならびに実装方法、バーンイン検査基板

(57) 【要約】

【目的】 プリント基板への実装時に表面を十分に保護して歩留まりの向上を図ることが可能なフリップチップを得る。

【構成】 表面の所定の位置にパッド2が形成された半導体チップ1と、半導体チップ1の表面を覆うように形成されパッド2と対応する位置にパッド2の上面まで達する開口11aを有する絶縁樹脂層11と、開口11aに充填され上面が絶縁樹脂層11より上方に突出して形成されたクリームはんだ12となるバンブとを備える。



1: 半導体チップ  
2: パッド  
11: 絶縁樹脂層  
11a: 開口  
12: クリームはんだ  
13: はんだバンブ  
14: フリップチップ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面の所定の位置にパッドが形成された半導体チップと、上記半導体チップの表面を覆うように形成され上記パッドと対応する位置に上記パッドの上面まで達する開口を有する緩衝層と、上記開口に充填され上面が上記緩衝層より上方に突出して形成された導電性部材でなるバンブとを備えたことを特徴とするフリップチップ。

【請求項2】 緩衝層は絶縁樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1記載のフリップチップ。

【請求項3】 絶縁樹脂は弾性を有していることを特徴とする請求項2記載のフリップチップ。

【請求項4】 バンブ上面の径が半導体チップのパッドと接する下面の径より大に形成されていることを特徴とする請求項1記載のフリップチップ。

【請求項5】 バンブは下面から上面に向けて径が階段状に順次拡大されていることを特徴とする請求項4記載のフリップチップ。

【請求項6】 バンブは金属粒子が添加された樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1記載のフリップチップ。

【請求項7】 半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、上記絶縁樹脂層の上記半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、上記開口にバンブ部材を充填して加熱溶融し上面を所定の形状に形成する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの製造方法。

【請求項8】 半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、上記絶縁樹脂層の上記半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、上記開口の内壁に金属膜を形成する工程と、上記開口にクリームはんだを充填し加熱溶融してバンブを形成する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの製造方法。

【請求項9】 半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、上記絶縁樹脂層の上記半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、上記開口の内壁に金属膜を形成する工程と、上記開口に電気めっきによりはんだ部材を充填し加熱溶融してバンブを形成する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの製造方法。

【請求項10】 可溶性部材でなる基材と、この基材の表面に所定のパターンで形成された配線層とを備えたことを特徴とするバーンイン検査基板。

【請求項11】 配線層は可溶性のバインダに導電性部材の粒子を混合して形成されていることを特徴とする請求項10記載のバーンイン検査基板。

【請求項12】 配線層は低融点金属膜で形成されていることを特徴とする請求項10記載のバーンイン検査基板。

【請求項13】 可溶性部材でなる基材の表面に所定のパターンの配線層を施してバーンイン検査基板を形成する工程と、上記バーンイン検査基板の配線層にフリップチップのバンブ部を接合してバーンイン検査を行う工程と、上記基材を溶剤にて溶解し除去する工程と、上記フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの実装方法。

【請求項14】 可溶性部材でなる基材の表面に所定のパターンの配線層を施してバーンイン検査基板を形成する工程と、上記バーンイン検査基板の配線層にフリップチップのバンブ部を接合してバーンイン検査を行う工程と、上記基材を溶剤にて溶解し除去する工程と、上記フリップチップの表面に上記バンブ部を除いて封止剤を塗布する工程と、上記フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの実装方法。

【請求項15】 可溶性部材でなる基材の表面に所定パターンの配線層を施してなるバーンイン検査基板の上記配線層上の所定の位置にバンブ部材を装着する工程と、半導体チップの表面を覆う緩衝層の開口に上記バンブ部材の位置を対応させるとともに上記開口に上記バンブ部材を嵌入し加熱溶融して接合しバーンイン検査を行う工程と、上記基材を溶剤にて溶解して除去しフリップチップを形成する工程と、上記フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの実装方法。

【請求項16】 可溶性部材でなる基材の表面に所定パターンの配線層を施してなるバーンイン検査基板の表面に緩衝層を形成するとともに上記緩衝層の半導体チップのパッドと対応する位置に開口を形成する工程と、上記緩衝層の開口にバンブ部材を充填する工程と、上記緩衝層の表面に接着剤を塗布し上記半導体チップに接着する工程と、上記開口に充填されたバンブ部材を加熱溶融して上記半導体チップのパッド部に接合しバーンイン検査を行う工程と、上記基材を溶剤にて溶解して除去しフリップチップを形成する工程と、上記フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したことを特徴とするフリップチップの実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電極上に形成されるバンブをプリント基板のパッド部に接合することによって、プリント基板上に直接搭載するフリップチップおよびその製造方法ならびに実装方法、そして、このフリップチップの実装工程中に実施されるバーンイン検査に適用されるバーンイン検査基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11は、例えばKubota T. et al., "COG (Chip-On-Glass) Mounting of Siand GaAs Devices", 1991 JAPAN IEMT SYMPOSIUM (TOKYO) p.188に示されたこの種従来のフリップチップの製造方法を示す断面図である。図において、1は半導体チップ、2はこの半導体チップ1上に配設されたパッド、3は磷珪酸ガラス(PSG)、4は導電膜、5はパッド1の上部に形成されたバリアメタル層、6はめっき用レジスト、7は鉛(Pb)層、8は錫(Sn)層、9ははんだバンプである。そして、これら1~9でフリップチップ10が構成される。

【0003】そして、従来のフリップチップ10は以下に説明するような工程を経て製造され実装されている。まず、図11(A)に示すように、半導体チップ1上にチップ表面を保護するために磷珪酸ガラス(PSG)3を塗布し、写真製版によりパッド2に対応する部分を開口し、次いで図11(B)に示すように、電気めっき時の電流供給用の導電膜4を全面に形成する。フォトレジスト(図示せず)を塗布し写真製版によりパッド2と対応する部分のフォトレジストを取り除く。その後バリアメタル層5を蒸着等より形成し、このレジストを除去することによりパッド2と対応する部分にのみ、バリアメタル層5を残す。次に図11(C)に示すように、めっき用のレジスト6を形成し、同様に写真製版を用いて、パッド2部分のレジストを除去する。そして、電気めっきにより鉛(Pb)層7、錫(Sn)層8を順次積層形成する。最後に図11(D)に示すように、めっき用レジスト6及び導電膜4を除去した後、加熱することによって、鉛(Pb)層7および錫(Sn)層8を溶融合金化させ、はんだ形状を球形にしてはんだバンプ9を形成してフリップチップ10は完成する。この後、プリント基板(図示せず)のパッド2部にフラックスを塗布し、フリップチップ10のはんだバンプ9がこのパッド2上に来るよう位置合わせし、加熱溶融して接合することによって、フリップチップ10を直接プリント基板上にフリップチップ実装を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のフリップチップは以上のように構成され、又、製造されており、半導体チップ1の表面には電子回路のパターンが形成されていて凹凸があるので、磷珪酸ガラス(PSG)3で表面を保護しているとは言っても、例えば3000オングストロームというように非常に薄いため十分ではなく、プリント基板への実装時に半導体チップ1の表面に傷をつける恐れがあり、不良を発生させて歩留まりの低下を招くという問題点があった。

【0005】又、実装時におけるフリップチップ10の良否を判定するためのバーンイン検査をどのように実施するかという問題点も残されている。例えば、検査のために別の基板に一度仮接合し、検査後に接合部のはんだ

を剥すという従来行われている方法では、バンプ9のはんだ量が減少したり、又、バンプ9が取れたり形状が変わることによって、再度はんだを供給しなければならない等といった問題点があった。

【0006】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、プリント基板への実装時に表面を十分に保護して歩留まりの向上を図り、又、バンプの状態を変化させることなくバーンイン検査を実施することが可能なフリップチップおよびその製造方法ならびに実装方法、バーンイン検査基板を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るフリップチップは、表面の所定の位置にパッドが形成された半導体チップと、半導体チップの表面を覆うように形成されパッドと対応する位置にパッドの上面まで達する開口を有する緩衝層と、開口に充填され上面が緩衝層より上方に突出して形成された導電性部材でなるバンプとを備えたものである。

【0008】又、この発明の請求項2に係るフリップチップは、請求項1において、緩衝層を絶縁樹脂で形成するようにしたものである。

【0009】又、この発明の請求項3に係るフリップチップは、請求項2において、弾性を有する絶縁樹脂で形成するようにしたものである。

【0010】又、この発明の請求項4に係るフリップチップは、請求項1において、バンプ上面の径を半導体チップのパッドと接する下面の径より大に形成するようにしたものである。

【0011】又、この発明の請求項5に係るフリップチップは、請求項4において、バンプは下面から上面に向けて径を階段状に順次拡大させるようにしたものである。

【0012】又、この発明の請求項6に係るフリップチップは、請求項1において、バンプを金属粒子が添加された樹脂で形成するようにしたものである。

【0013】又、この発明の請求項7に係るフリップチップの製造方法は、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、開口にバンプ部材を充填して加熱溶融し上面を所定の形状に形成する工程とを包含したものである。

【0014】又、この発明の請求項8に係るフリップチップの製造方法は、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、開口の内壁に金属膜を形成する工程と、開口にクリームはんだを充填し加熱溶融してバンプを形成する工程とを包含したものである。

【0015】又、この発明の請求項9に係るフリップチ

5

チップの製造方法は、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、開口の内壁に金属膜を形成する工程と、開口に電気めっきによりはんだ部材を充填し加熱溶融してバンパを形成する工程とを包含したものである。

【0016】又、この発明の請求項10に係るバーンイン検査基板は、可溶性部材でなる基材と、この基材の表面に所定のパターンで形成された配線層とを備えたものである。

【0017】又、この発明の請求項11に係るバーンイン検査基板は、請求項10において、可溶性のバインダに導電性部材の粒子を混合して配線層を形成するようにしたものである。

【0018】又、この発明の請求項12に係るバーンイン検査基板は、請求項10において、低融点金属膜で配線層を形成するようにしたものである。

【0019】又、この発明の請求項13に係るフリップチップの実装方法は、可溶性部材でなる基材の表面に所定のパターンの配線層を施してバーンイン検査基板を形成する工程と、バーンイン検査基板の配線層にフリップチップのバンパ部を接合してバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解し除去する工程と、フリップチップのバンパ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したものである。

【0020】又、この発明の請求項14に係るフリップチップの実装方法は、可溶性部材でなる基材の表面に所定のパターンの配線層を施してバーンイン検査基板を形成する工程と、バーンイン検査基板の配線層にフリップチップのバンパ部を接合してバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解し除去する工程と、フリップチップの表面にバンパ部を除いて封止剤を塗布する工程と、フリップチップのバンパ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したものである。

【0021】又、この発明の請求項15に係るフリップチップの実装方法は、可溶性部材でなる基材の表面に所定パターンの配線層を施してなるバーンイン検査基板の配線層上の所定の位置にバンパ部材を装着する工程と、半導体チップの表面を覆う緩衝層の開口にバンパ部材の位置を対応させるとともに開口にバンパ部材を嵌入し加熱溶融して接合しバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解して除去しフリップチップを形成する工程と、フリップチップのバンパ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したものである。

【0022】又、この発明の請求項16に係るフリップチップの実装方法は、可溶性部材でなる基材の表面に所定パターンの配線層を施してなるバーンイン検査基板の表面に緩衝層を形成するとともに緩衝層の半導体チップ

6

のパッドと対応する位置に開口を形成する工程と、緩衝層の開口にバンパ部材を充填する工程と、緩衝層の表面に接着剤を塗布し半導体チップに接着する工程と、開口に充填されたバンパ部材を加熱溶融して半導体チップのパッド部に接合しバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解して除去しフリップチップを形成する工程と、フリップチップのバンパ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したものである。

10 【0023】

【作用】この発明の請求項1におけるフリップチップの緩衝層は、半導体チップの表面を保護し傷等による不良の発生を防止する。

【0024】又、この発明の請求項2におけるフリップチップは、絶縁樹脂で形成された緩衝層によって半導体チップの表面を保護し、傷等による不良の発生を防止する。

【0025】又、この発明の請求項3におけるフリップチップは、弾性を有する絶縁樹脂で形成された緩衝層によって半導体チップの表面を保護し、傷等による不良の発生を防止する。

【0026】又、この発明の請求項4におけるフリップチップは、バンパ上面の径を下面の径より大にすることにより、プリント基板のパッドとの接合を容易にする。

【0027】又、この発明の請求項5におけるフリップチップは、バンパの下面から上面に向けて径を階段状に順次拡大させ、バンパ上面の径を大にすることによりプリント基板のパッドとの接合を容易にする。

【0028】又、この発明の請求項6におけるフリップチップは、バンパを金属粒子が添加された樹脂で形成することにより、バンパの形成を容易にする。

【0029】又、この発明の請求項7におけるフリップチップの製造方法は、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成するとともに、この絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分に形成された開口にバンパ部材を充填してバンパを形成することにより、半導体チップの配線に影響を与えることなくバンパを形成することを可能にする。

【0030】又、この発明の請求項8におけるフリップチップの製造方法は、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成するとともに、この絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分に形成された開口の内壁に金属膜を形成した後、クリームはんだを充填してバンパを形成することにより、半導体チップの配線に影響を与えることなくバンパを形成することを可能にする。

【0031】又、この発明の請求項9におけるフリップチップの製造方法は、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成するとともに、この絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分に形成された開口の内壁に金属膜を形成した後、電気めっきによりはんだ部材を充填して

7

パンプを形成することにより、半導体チップの配線に影響を与えることなくパンプを形成することを可能にする。

【0032】又、この発明の請求項10におけるバーンイン検査基板の基材は、溶剤により溶解除去される。

【0033】又、この発明の請求項11におけるバーンイン検査基板の配線層は、基材と共に溶剤により溶解除去される。

【0034】又、この発明の請求項12におけるバーンイン検査基板の配線層は、パンプに影響を与えない程度、10の加熱で溶解除去される。

【0035】又、この発明の請求項13におけるフリップチップの実装方法は、フリップチップのパンプ部をバーンイン検査基板配線層に接合してバーンイン検査を行った後、バーンイン検査基板の基材を溶剤により溶解除去することにより、フリップチップのパンプ部に影響を与えることなくバーンイン検査の実施を可能にする。

【0036】又、この発明の請求項14におけるフリップチップの実装方法は、フリップチップのパンプ部をバーンイン検査基板配線層に接合してバーンイン検査を行った後、バーンイン検査基板の基材を溶剤により溶解除去し、フリップチップの表面にパンプ部を除いて封止剤を塗布して、パンプ部をプリント基板のパッド部に接合することにより、フリップチップのパンプ部に影響を与えることなくバーンイン検査の実施を可能にするとともに、半導体チップ表面の配線の腐食を防止する。

【0037】又、この発明の請求項15におけるフリップチップの実装方法は、バーンイン検査基板の配線層上の所定の位置にパンプ部材を装着し、このパンプ部材の位置を半導体チップの表面を覆う緩衝層の開口に対応させるとともに、開口にパンプ部材を嵌入し加熱溶融させて接合しバーンイン検査を行うことにより、フリップチップのパンプを形成する工程と、半導体チップとバーンイン検査基板とを接合する工程とを同時に行うことができ、工程の省力化を可能にする。

【0038】又、この発明の請求項16におけるフリップチップの実装方法は、バーンイン検査基板の表面に緩衝層を形成するとともに、この緩衝層の半導体チップのパッド部と対応する位置に開口を形成してパンプ部材を充填した後、緩衝層の表面に接着剤を塗布して半導体チップに接着し、半導体チップのパッド部に開口内のパンプ部材を加熱溶融して接合しバーンイン検査を行うことにより、フリップチップのパンプを形成する工程と、半導体チップとバーンイン検査基板とを接合する工程とを同時に行うことができ、工程の省力化を可能にする。

【0039】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例を図について説明する。図1はこの発明の実施例1におけるフリップチップの製造方法を示す断面図、図2は図1におけるフリップ

8

チップのプリント基板への実装方法を示す断面図である。図において、半導体チップ1およびパッド2は図1に示す従来のものと同様である。11は緩衝層としての例えばエポキシ樹脂でなる絶縁樹脂層で、各パッド2と対応する位置に開口11aが形成されている。12はこの開口11aに充填されたクリームはんだ、13はこのクリームはんだ12の上面を球面に加工して得られたはんだパンプで、これら1、2、11~13でフリップチップ14が構成される。15は可溶性部材でなる基材、16はこの基材15の表面に所定のパターンで形成された配線層で、これら15、16でバーンイン検査基板17が構成される。18は配線層16の端部に接続されたリード線、19はフリップチップ14が実装されるプリント基板、20はこのプリント基板19のパッド部である。

【0040】次に、上記のように構成されるフリップチップ14の製造方法を図1に基づいて説明する。まず、図1(A)に示すように半導体チップ1の表面に、感光性を有する液状のエポキシ樹脂を塗布し、半硬化させて例えば100μm程度の厚みの絶縁樹脂層11を形成した後、写真製版法で露光、現像処理を行って絶縁樹脂層11の各パッド2と対応する位置にそれぞれ開口11aを形成し、加熱処理により絶縁樹脂層11を完全に硬化させる。次いで、図1(B)に示すようにスクリーン印刷によりクリームはんだ12を開口11aに充填し、図1(C)に示すようにクリームはんだ12を加熱溶融して上面を球形に加工してはんだパンプ13を形成しフリップチップ14は完成する。

【0041】さらに、上記のようにして製造されたフリップチップ14をプリント基板へ実装する方法について図2に基づき説明する。まず、図2(A)に示すように可溶性部材でなる基材15上に、所定のパターンで配線層16を形成してバーンイン検査基板17を完成させる。次いで、図2(B)に示すようにフリップチップ14のはんだパンプ13を、バーンイン検査基板17の配線層16上の所定の位置に接合した後、配線層16の端部にリード線18を接続してバーンイン検査を実施する。そして、検査の結果、良品であることが確認されると、図2(C)に示すように溶剤を用いて基材17を溶解して配線層16と共に除去する。最後に、フリップチップ14のはんだパンプ13を所望のプリント基板19のパッド部20に合わせ、加熱溶融して接合することにより実装は完了する。

【0042】このように上記実施例1によれば、半導体チップ1の表面を比較的厚い絶縁樹脂層11で覆って、この絶縁樹脂層11に形成された開口11a内にはんだパンプ13を形成しているので、フリップチップ14の表面の機械的強度が増大し、プリント基板19への実装時に半導体チップ1の表面に傷を付けることもなくなるため、不良の発生が防止されて歩留まりが向上する。



【0043】又、クリームはんだ12に含まれるフラックス等の活性剤が半導体チップ1の表面に流れたり、周囲の雰囲気に触れて配線を腐食させることもなくなる。さらに又、バーンイン検査基板17の基材15に可溶性部材を用いて、バーンイン検査後に溶解して除去するようにしているので、検査後にはんだパンプ13が取れたり形状が変わったりすることなく、正常な状態でプリント基板19への実装が可能になる等、作業性、信頼性が向上する。

【0044】実施例2. 尚、上記実施例1では、絶縁樹脂層11をエポキシ樹脂で形成した場合について説明したが、例えば、ウレタン樹脂、シリコン樹脂等のように弾性を有する絶縁樹脂を適用するようにすれば、フリップチップ14の表面の機械的強度が増大するのは勿論のこと、周囲雰囲気温度変動による、半導体チップ1とプリント基板19との間の膨張係数差によって発生する応力を緩和することができ、より信頼性の向上を図ることが可能になる。

【0045】実施例3. 又、上記実施例1では、バーンイン検査基板17の基材15に適用される可溶性部材および溶剤については何ら説明しなかったが、可溶性部材として、例えばセルロースアセテート系フィルムを適用した場合にはケトン類、エステル類の溶剤で、又、ポリ塩化ビニル樹脂を適用した場合にはケトン類の溶剤で、さらに又、ポリビニルアルコール系フィルムを適用した場合には水によってそれぞれ溶解することができる。

【0046】実施例4. 図3はこの発明の実施例4におけるフリップチップの実装方法の工程の一部を示す断面図である。尚、本実施例は、バーンイン検査を実施してバーンイン検査基板17を溶解除去するまでの工程は、図2(A)～(C)で示す実施例1における工程と同様なので説明を省略する。まず、バーンイン検査が終了してバーンイン検査基板17が除去されると、図3(A)に示すように絶縁樹脂層11の表面に、はんだパンプ13を除いて封止剤21を塗布する。次いで、図3(B)に示すようにフリップチップ14のはんだパンプ13をプリント基板19のパッド部に合わせ、加熱溶融して接合することにより実装は完了する。

【0047】このように上記実施例4によれば、フリップチップ14がプリント基板19に実装された状態では、フリップチップ14の絶縁樹脂層11とプリント基板19のパッド部20との間に封止剤21の層が介在し、且つこの封止剤21の層は、はんだパンプ13の周囲を取り囲むように配置されているので、はんだパンプ13とパッド部20との接合部が周囲の雰囲気に触れて、腐食の原因になることもなく信頼性の向上を図ることが可能になる。

【0048】実施例5. 図4はこの発明の実施例5におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。以下、図4に基づいて実施例5におけるフリップチップの

製造方法を説明する。まず、図4(A)に示すように半導体チップ1の表面に、実施例1の場合と同様に感光性を有するエポキシ樹脂を塗布し、半硬化させて例えば100 $\mu$ m程度の厚みの絶縁樹脂層22を形成した後、写真製版法で露光、現像処理を行って絶縁樹脂層22の各パッド2と対応する位置に下方から上方に向けて内径が階段状に順次拡大された開口22aをそれぞれ形成し、加熱処理により絶縁樹脂層22を完全に硬化させる。次いで、図4(B)に示すように各開口22a内に金属膜23を形成するとともに、図4(C)に示すようにクリームはんだ24を各開口22a内の金属膜23の上部に充填し、図4(D)に示すようにクリームはんだ24を加熱溶融して球状のはんだパンプ25を形成しフリップチップ26は完成する。

【0049】このように上記実施例5によれば、はんだパンプ25の上面の径を半導体チップ1のパッド2と接する下面の径より大に形成しているため、プリント基板に実装する際の接合面積を大きくすることが可能となり信頼性が向上する。又、開口22aを階段状にして順次拡大させているので、はんだパンプ25と絶縁樹脂層22との接合面積も大きくとることができるため、バーンイン検査時等にはんだパンプ25が取れたりする恐れもなくなり、さらに信頼性は向上する。

【0050】実施例6. 図5はこの発明の実施例6におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。以下、図5に基づいて実施例6におけるフリップチップの製造方法を説明する。まず、上記各実施例と同様、図5(A)に示すように半導体チップ1の表面に、エポキシ樹脂を塗布して絶縁樹脂層11を形成し、この絶縁樹脂層11の各パッド2と対応する位置に開口11aをそれぞれ形成する。次いで、図5(B)に示すように絶縁樹脂層11の表面に電気めっき時の電流供給用の導電膜27を形成する。そして、図5(C)に示すように導電膜27の上からはんだ部材29を、フォトレジスト28をマスクにして電気めっきにより充填する。最後に、図5(D)に示すようにフォトレジスト28を除去し、はんだ部材29を加熱溶融して球状のはんだパンプ30を形成しフリップチップ31は完成する。

【0051】このように上記実施例6によれば、はんだ部材29の開口11aへの充填を電気めっきによって行っているため、上記各実施例と同様の効果を発揮し得ることは勿論のこと、はんだパンプ30の絶縁樹脂層11との接合性が良くなり、信頼性はさらに向上する。

【0052】実施例7. 図6はこの発明の実施例7におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。以下、図6に基づいて実施例7におけるフリップチップの製造方法を説明する。まず、上記各実施例と同様、図6(A)に示すように半導体チップ1の表面に、エポキシ樹脂を塗布して絶縁樹脂層11を形成し、この絶縁樹脂層11の各パッド2と対応する位置に開口11aをそれ



ぞれ形成する。次いで、図6 (B) に示すように開口11aに液状の導電性樹脂32、例えば熱硬化性フェノール樹脂をバインダとして銀粒子を添加したLS-504J、エポキシ樹脂をバインダとして銅粒子を添加したACP-105 (株式会社アサヒ化学研究所製) を充填した後、図6 (C) に示すように熱硬化させてパンプ33を形成しフリップチップ34は完成する。

【0053】このように上記実施例7によれば、開口11aに液状の導電性樹脂32を充填し、熱硬化することによってパンプ33を形成するようにしているので、はんだ部材を用いる場合と比較して加熱温度を低く抑えることができるため、他の配線等に悪影響を与えることも少なくなり、信頼性の向上を図ることができる。

【0054】実施例8、図7はこの発明の実施例8におけるフリップチップの実装方法の工程の一部を示す断面図である。本実施例では、まず、実施例1において図1 (A) で示すように絶縁樹脂層11に各開口11aが形成された段階のものを用意する。次いで、図2 (A) で示すバーンイン検査基板17を用意するとともに、図7 (A) に示すようにバーンイン検査基板17の配線層16上 20の各開口11aと対応する位置に、パンプ部材35をそれぞれ装着する。

【0055】そして、各開口11aと各パンプ部材35との位置合わせを行った後、図7 (B) に示すように各パンプ部材35を各開口11a内に嵌入し、加熱溶融して接合することによってパンプ36を形成するとともに、配線層16の端部にリード線18を接続してバーンイン検査を実施する。その後、図7 (C) に示すように溶剤を用いて基材15を溶解し、配線層16と共に除去することによりフリップチップ37が完成する。以下、図示はしないがこのフリップチップ37のパンプ36をプリント基板のパッド部に合わせ、加熱溶融して接合することにより実装は完了する。

【0056】このように上記実施例8によれば、バーンイン検査基板17にフリップチップ37を接続する作業と同時に、フリップチップ37にパンプ部材35を形成するようにしているので、作業時間の短縮が可能となり、生産性の向上を図ることができる。

【0057】実施例9、図8はこの発明の実施例9におけるフリップチップの実装方法の工程の一部を示す断面図である。本実施例では、まず、図8 (A) に示すようにバーンイン検査基板17の表面に、エポキシ樹脂を塗布して絶縁樹脂層38を形成し、この絶縁樹脂層38の半導体チップ1表面上の各パッド2と対応する位置に開口38aをそれぞれ形成するとともに、各開口38aにパンプ部材39を充填し、絶縁樹脂層38の表面に接着剤40を塗布する。

【0058】次いで、図8 (B) に示すように半導体チップ1の各パッド2と、絶縁樹脂層38内の各パンプ部材39との位置合わせを行った後、接着剤40で固定し

加熱溶融して各パッド2と各パンプ部材39とを接合する。そして、配線層16の端部にリード線18を接続してバーンイン検査を実施する。その後、図8 (C) に示すように溶剤を用いて基材15を溶解し、配線層16と共に除去することにより半導体チップ1の表面には絶縁樹脂層38と共にパンプ41が形成されフリップチップ42が完成する。以下、図示はしないがこのフリップチップ42のパンプ41をプリント基板のパッド部に合わせ、加熱溶融して接合することにより実装は完了する。

【0059】このように上記実施例9によれば、まず、バーンイン検査基板上に絶縁樹脂層38を形成し、この絶縁樹脂層38に開口38aを形成するようにしているので、半導体チップ1上で絶縁樹脂層38に開口38aを形成する場合と比較し、開口38aを形成する際に半導体チップ1の表面に傷を付けて、半導体チップ1が損傷するようなこともなくなり、歩留まりの向上を図ることが可能になる。

【0060】実施例10、図9はこの発明の実施例10におけるバーンイン検査基板の概略構成を示す断面図である。本実施例におけるバーンイン検査基板45は、可溶性部材でなる基材43の表面に、可溶性部材でなるバインダ44aに導電性粒子44bを混合したペースト状のものを、印刷等の方法で形成することにより配線層44を構成するようにしたものである。

【0061】このように上記実施例10によれば、配線層44を可溶性部材でなるバインダ44aに導電性粒子44bを混合したペースト状のもので形成するようにしているので、バーンイン検査後、基材43を溶解して除去する段階で配線層44も一緒に溶解除去されるので、配線層44を取りはずしたりする作業が省けるため、生産性の向上を図ることが可能になる。

【0062】実施例11、図10はこの発明の実施例11におけるバーンイン検査基板の概略構成を示す断面図である。本実施例におけるバーンイン検査基板48は、可溶性部材でなる基材46の表面に低融点金属膜を形成することにより、配線層47を構成するようにしたものである。

【0063】このように上記実施例11によれば、配線層47を低融点金属膜で形成するようにしているので、バーンイン検査後、パンプが溶解しない程度の温度で溶解して除去することができるため、配線層47の取りはずしの際にパンプがはずれたりすること也不再、歩留まりの向上を図ることが可能になる。

【0064】実施例12、尚、上記各実施例では、感光性を有する液状のエポキシ樹脂を用いた場合について説明したが、非感光性エポキシ樹脂を用いて、その上にフォトレジストを形成しこれをマスクとして、エッチングにより開口を形成するようにしても良く、又、液状のエポキシ樹脂に代えてフィルム状のエポキシ樹脂を使用しても同様の効果が期待できることは言うまでもない。

【0065】実施例13. 又、絶縁樹脂層を形成する材料としては、エポキシ樹脂に限定されるものではなく、例えばポリイミド樹脂等の他の樹脂を用いても良く、上記各実施例と同様の効果が期待できる。

【0066】実施例14. 又、上記各実施例では、バーンイン検査基板の配線層の先端にリード線を接続して、バーンイン検査を行う場合について説明したが、配線層上に直接検査のためのプローブを接触させてバーンイン検査を行うようにしても良く、上記各実施例と同様の効果が期待できる。

【0067】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項1によれば、表面の所定の位置にパッドが形成された半導体チップと、半導体チップの表面を覆うように形成されパッドと対応する位置にパッドの上面まで達する開口を有する緩衝層と、開口に充填され上面が緩衝層より上方に突出して形成された導電性部材となるバンパとを備えたので、プリント基板への実装時に表面が十分に保護され、歩留まりの向上を図ることが可能なフリップチップを提供することができる。

【0068】又、この発明の請求項2によれば、請求項1において、緩衝層を絶縁樹脂で形成するようにしたので、プリント基板への実装時に表面が十分に保護され、歩留まりの向上を図ることが可能なフリップチップを提供することができる。

【0069】又、この発明の請求項3によれば、請求項2において、弾性を有する絶縁樹脂で形成するようにしたので、プリント基板への実装時に表面が十分に保護され、歩留まりの向上を図ることが可能なフリップチップを提供することができる。

【0070】又、この発明の請求項4によれば、請求項1において、バンパ上面の径を半導体チップのパッドと接する下面の径より大に形成するようにしたので、プリント基板への実装時に表面が十分に保護され、歩留まりの向上を図ることが可能であり、且つ実装時における接合面積を大にし信頼性の向上を図ることが可能なフリップチップを提供することができる。

【0071】又、この発明の請求項5によれば、請求項4において、バンパは下面から上面に向けて径を階段状に順次拡大させるようにしたので、実装時における接合面積を大にし信頼性の向上を図ることが可能なフリップチップを提供することができる。

【0072】又、この発明の請求項6によれば、請求項1において、バンパを金属粒子が添加された樹脂で形成するようにしたので、他の配線等の熱による悪影響を与えることが少なく、信頼性の向上を図ることが可能なフリップチップを提供することができる。

【0073】又、この発明の請求項7によれば、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開

口を形成する工程と、開口にバンパ部材を充填して加熱溶融し上面を所定の形状に形成する工程とを包含したので、歩留まりの向上を図ることが可能なフリップチップが得られるフリップチップの製造方法を提供することができる。

【0074】又、この発明の請求項8によれば、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、開口の内壁に金属膜を形成する工程と、開口にクリームはんだを充填し加熱溶融してバンパを形成する工程とを包含したので、信頼性の向上を図ることが可能なフリップチップが得られるフリップチップの製造方法を提供することができる。

【0075】又、この発明の請求項9によれば、半導体チップの表面に絶縁樹脂層を形成する工程と、絶縁樹脂層の半導体チップのパッドと対応する部分を除去して開口を形成する工程と、開口の内壁に金属膜を形成する工程と、開口に電気めっきによりはんだ部材を充填し加熱溶融してバンパを形成する工程とを包含したので、信頼性の向上を図ることが可能なフリップチップが得られるフリップチップの製造方法を提供することができる。

【0076】又、この発明の請求項10によれば、可溶性部材となる基材と、この基材の表面に所定のパターンで形成された配線層とを備えたので、バンパに影響を与えることなく半導体チップから取りはずし可能なバーンイン検査基板を提供することができる。

【0077】又、この発明の請求項11によれば、請求項10において、可溶性のバインダに導電性部材の粒子を混合して配線層を形成するようにしたので、生産性の向上を図ることが可能なバーンイン検査基板を提供することができる。

【0078】又、この発明の請求項12によれば、請求項10において、低融点金属膜で配線層を形成するようにしたので、歩留まりの向上を図ることが可能なバーンイン検査基板を提供することができる。

【0079】又、この発明の請求項13によれば、可溶性部材となる基材の表面に所定のパターンの配線層を施してバーンイン検査基板を形成する工程と、バーンイン検査基板の配線層にフリップチップのバンパ部を接合してバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解し除去する工程と、フリップチップのバンパ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したので、バンパに影響を与えることなくプリント基板への実装ができ、信頼性の向上が可能なフリップチップの実装方法を提供することができる。

【0080】又、この発明の請求項14によれば、可溶性部材となる基材の表面に所定のパターンの配線層を施してバーンイン検査基板を形成する工程と、バーンイン検査基板の配線層にフリップチップのバンパ部を接合してバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解し

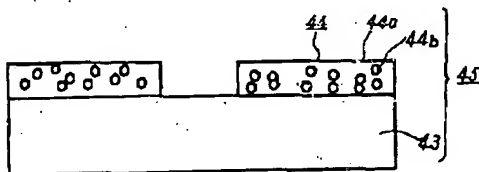
除去する工程と、フリップチップの表面にバンブ部を除いて封止剤を塗布する工程と、フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したので、プリント基板との接合部に影響を与えることなくプリント基板への実装ができ、信頼性の向上が可能なフリップチップの実装方法を提供することができる。

【0081】又、この発明の請求項15によれば、可溶性部材でなる基材の表面に所定パターンの配線層を施してなるバーンイン検査基板の配線層上の所定の位置にバンブ部材を装着する工程と、半導体チップの表面を覆う緩衝層の開口にバンブ部材の位置を対応させるとともに開口にバンブ部材を嵌入し加熱溶融して接合しバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解して除去しフリップチップを形成する工程と、フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したので、配線層を取りはずしたりする作業を省け生産性の向上が可能なフリップチップの実装方法を提供することができる。

【0082】又、この発明の請求項16によれば、可溶性部材でなる基材の表面に所定パターンの配線層を施してなるバーンイン検査基板の表面に緩衝層を形成するとともに緩衝層の半導体チップのパッドと対応する位置に開口を形成する工程と、緩衝層の開口にバンブ部材を充填する工程と、緩衝層の表面に接着剤を塗布し半導体チップに接着する工程と、開口に充填されたバンブ部材を加熱溶融して半導体チップのパッド部に接合しバーンイン検査を行う工程と、基材を溶剤にて溶解して除去しフリップチップを形成する工程と、フリップチップのバンブ部を加熱溶融してプリント基板のパッド部に接合する工程とを包含したので、配線層の取りはずしの際にバンブがはずれたりすることなく歩留まりの向上が可能なフリップチップの実装方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図9】



43: 基材  
44: 配線層  
44a: パイン  
44b: 導電性粒子  
45: バーンイン検査基板

【図1】 この発明の実施例1におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。

【図2】 図1におけるフリップチップのプリント基板への実装方法を示す断面図である。

【図3】 この発明の実施例4におけるフリップチップの実装方法の工程の一部を示す断面図である。

【図4】 この発明の実施例5におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。

【図5】 この発明の実施例6におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。

【図6】 この発明の実施例7におけるフリップチップの製造方法を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施例8におけるフリップチップの実装方法の工程の一部を示す断面図である。

【図8】 この発明の実施例9におけるフリップチップの実装方法の工程の一部を示す断面図である。

【図9】 この発明の実施例10におけるバーンイン検査基板の概略構成を示す断面図である。

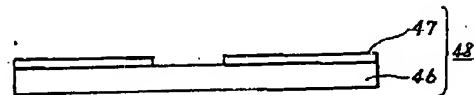
【図10】 この発明の実施例11におけるバーンイン検査基板の概略構成を示す断面図である。

【図11】 従来のフリップチップの製造方法を示す断面図である。

【符号の説明】

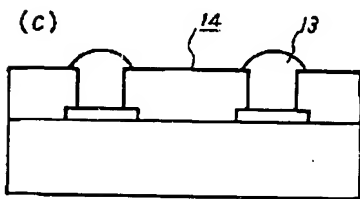
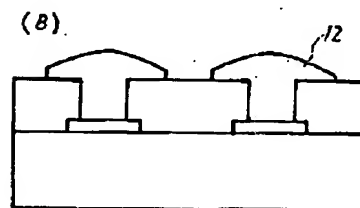
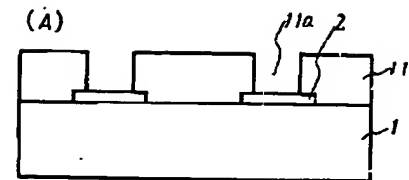
1 半導体チップ、2 パッド、11、22、38 絶縁樹脂層(緩衝層)、11a、22a、38a 開口、12、24 クリームはんだ、13、25、30 はんだバンブ、14、26、31、34、37、42 フリップチップ、15、43、46 基材、16、44、47 配線層、17、45、48 バーンイン検査基板、19 プリント基板、20 パッド部、21 封止剤、23 金属膜、27 導電膜、28 フォトレジスト、29 はんだ部材、32 導電性樹脂、33、36、41 バンプ、35、39 バンプ部材、44a バインダ、44b 導電性粒子。

【図10】



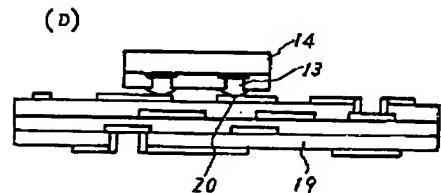
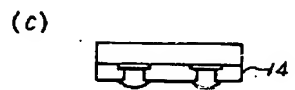
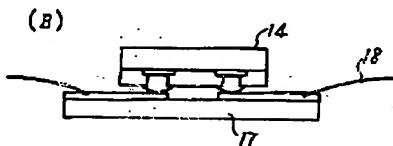
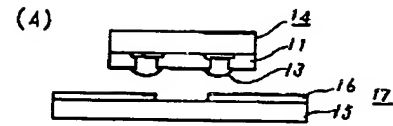
46: 基材  
47: 配線層  
48: バーンイン検査基板

【図1】



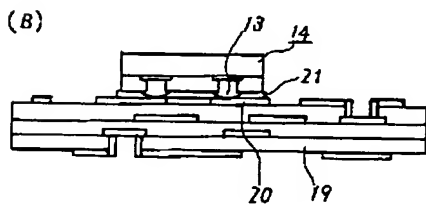
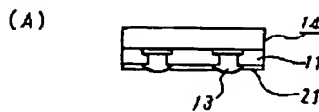
- 1: 半導体チップ  
2: パッド  
11: 絶縁樹脂層  
11a: 開口  
12: クリームはんだ  
13: はんだボンパ  
14: フリップチップ

【図2】



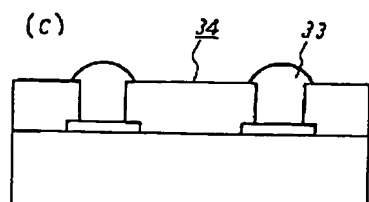
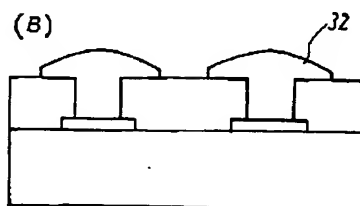
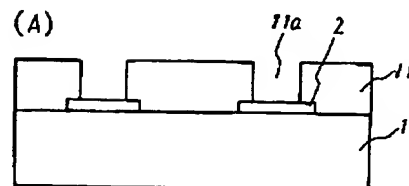
- 13: はんだボンパ  
14: フリップチップ  
15: 基材  
16: 配線層  
17: パンイン検査基板  
19: プリント基板  
20: パッド部

【図3】



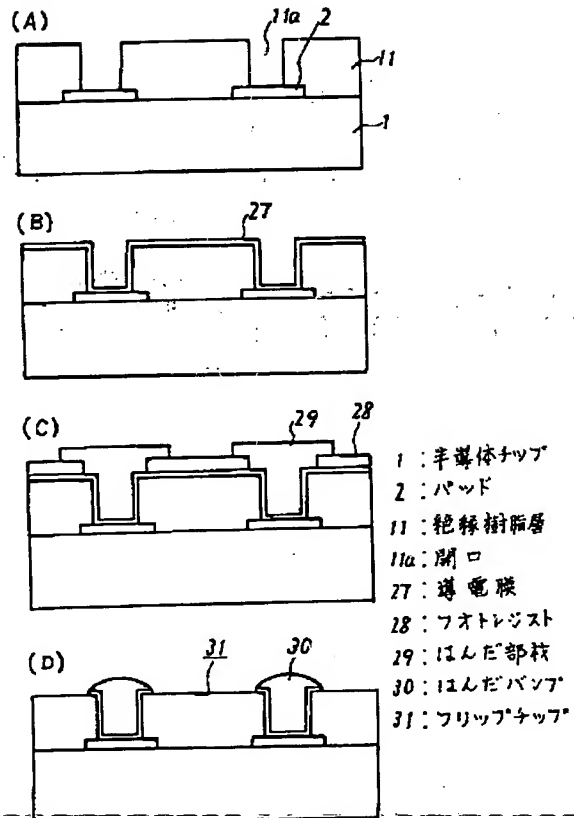
- 11: 絶縁樹脂層  
13: はんだボンパ  
14: フリップチップ  
19: プリント基板  
20: パッド部  
21: 封止剤

【図6】

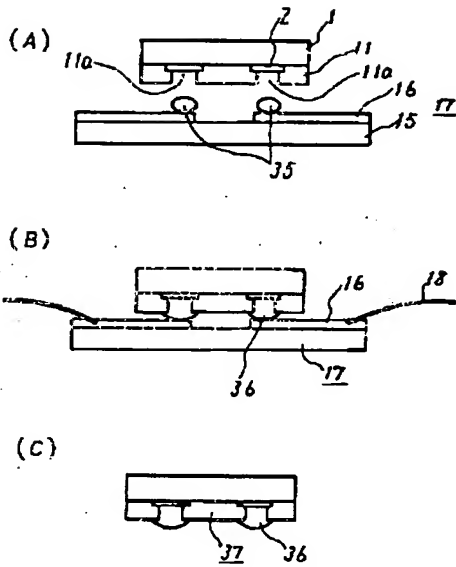


- 32: 導電性樹脂  
33: ボンパ  
34: フリップチップ

【図 5】

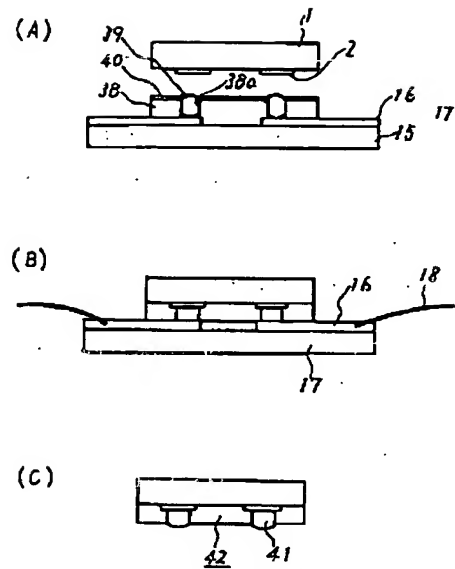


【図7】



11: 絶縁樹脂層  
 11a: 開口  
 17: パーソナル検査基板  
 35: バンプ部材  
 36: バンプ  
 37: フリップチップ

【図8】



17: パーソナル検査基板  
 38: 絶縁樹脂層  
 38a: 開口  
 39: バンプ部材  
 41: バンプ  
 42: フリップチップ

【図11】

